

**ABFORMMETHODEN UND MATERIALIEN BEI
NIEDERGELASSENEN ZAHNÄRZTEN**

Monika Knepper

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551905_0074

Aus der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Der Universität München
Direktor: Prof. Dr. Ewald Kraft

ABFORMMETHODEN UND MATERIALIEN BEI NIEDERGELASSENEN
ZAHNÄRZTEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Zahnmedizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Monika Knepper

aus
Weikersheim

Jahr
1974

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. P. Fuchs

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Kraft

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: ..18.2.1975.....



MEINEM LIEBEN MANN UND
MEINEN LIEBEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1 Einleitung	1 - 9
2 Problemstellung	10
3 Methodik	11
4 Zusammenfassung der Ergebnisse	12 - 21
5 Diskussion	22 - 24
6 Aufführung der Materialien	25 - 26
7 Literatur	28 - 29

In den letzten Jahren sind in der zahnärztlichen Prothetik Werkstoffe eingeführt worden, die neue Abformtechniken ermöglicht haben. Die vorliegende Studie soll zur Klärung der Frage beitragen, welche Abformmassen- und -methoden speziell für Brücken- und Kronenersatz von den Zahnärzten im Raum München bevorzugt werden.

1 EINLEITUNG

Kaum eine andere Disziplin in der Zahnheilkunde hat durch Neuerungen in den letzten Jahren so viele Impulse erfahren und ist so verändert worden, wie die zahnärztliche Prothetik. Eine Vielzahl neuer Materialien und Verfahren haben eine Reihe ganz neuer Gesichtspunkte, unter anderem in der Abformtechnik für Brücken und Kronen ergeben.

Die große Zahl der heute angebotenen Abformmassen und ihrer Kombinationsmöglichkeiten ist für den praktischen Zahnarzt kaum mehr zu überschauen. Noch schwieriger ist es für ihn zu unterscheiden, welches Material für den Einzelfall am besten geeignet ist. Die "Qual der Wahl" beweist, daß es noch kein universelles Abformmaterial gibt. Bei kritischer Betrachtung hat vielmehr jedes Material sein spezielles, mehr oder weniger großes Indikationsgebiet.

Ganz allgemein bieten sich dem Zahnarzt zwei Abformmöglichkeiten an: Abformung mit Ring (Kupfer-Ring oder Zinnkappen nach Redtenbacher (16)), ringlos.

Der folgende Abschnitt gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Abformverfahren und -materialien:

Schon vor dem ersten Weltkrieg wird die Abformung mittels Cu-Ring-Kerr angegeben. Den Vorzügen dieser Methode, nämlich der präzisen Abformung der in der Zahnfleischfurche liegenden Präparationsgrenze und der Tatsache, daß untersichgehende Stellen nicht kaschiert, sondern durch das Abbrechen des Kerrmaterials deutlich sichtbar gemacht werden, stehen auch zwei nicht ganz unbedeutende Nachteile entgegen:

Selbst für den Geübten ist die individuelle Anpassung des Cu-Ringes für den Abdruck recht zeitraubend, außerdem besteht die Gefahr, den Gingivalsaum zu verletzen. Eine weitere diskutierte Fehlerquelle liegt im Verformen des Ringes beim Abziehen.

Auch in der Nachkriegszeit des zweiten Weltkrieges sprechen V.K. ILG (8) und L. KOHLER (12) noch von besten Ergebnissen mit den Cu-Ring-Kerr-Abdrücken.

Ende der vierziger Jahre jedoch (1949) kommen aus den USA gummiartige, plastische Abformmaterialien auf den deutschen Markt. Vorläufig werden sie aber fast nur für Abdrücke des unbezahnten oder teilbezahnten Kiefers verwendet.

Im Mai 1949 referiert Dr. BONSACK (2) auf einer Fortbildungstagung in Bonn über Zusammensetzung und Verarbeitung moderner amerikanischer Abformmassen.

Die Alginate als Abformmaterial versuchen die schon seit 1927 mit großem Erfolg verwendeten thermoplastischen reversiblen Hydrokolloide zu verdrängen.

Alginate, d.h. irreversible Hydrokolloide bestehen zum größten Teil aus Diatomeenerde und Salzen der Alginsäure. Gegenüber den thermoplastischen reversiblen Hydrokolloiden ist ihre Handhabung

wesentlich einfacher: Sie werden, als Pulver im Handel, mit einer bestimmten Menge genau temperierten Wassers angerührt.

Nach umfangreichen Untersuchungen über die Genauigkeit von Alginateabdrücken zieht V. K. ILG (9) diese Folgerungen:

1. Keine Aufbewahrung der Abdrücke an der Luft, auch nicht für kurze Zeit. Durch Wasserverdunstung erfahren sie eine Volumenänderung.
2. Eine kurzzeitige Aufbewahrung kann nur in einer feuchten Kammer erfolgen, trotzdem soll der Abdruck so bald wie möglich ausgegossen werden.
3. Die Verwendung von Alginaten in der indirekten Technik erscheint für Vollkronen, die ein Maximum an Gesamtexpansion verlangen, nicht ratsam.
4. Die Modelle sind etwas kleiner als das Original. Durch längeren Aufenthalt in Wasser kann dieser Verkleinerung entgegengewirkt werden.

Ferner haben Alginate nicht die Fähigkeit, Weichteile zu verdrängen bzw. in die Zahnfleischfurche einzudringen. Insgesamt entsprechen die Alginate also nicht den Anforderungen der Abdrucktechnik für Brücken- und Kronenersatz. Ihr Indikationsgebiet beschränkt sich auf die Abformung teil- und unbezahnter Kiefer.

Auch M. MOSSDORF (14) warnt Anfang der fünfziger Jahre vor allzu kritikloser Verwendung der Alginate bei Brücken- und Kronenarbeiten. Wörtlich zitiert: "Die Verwendung von elastischen Abformmassen für Kronen- und Brückenarbeiten erfordert eine erheblich größere Genauigkeit des Abdruckes als bei Prothesen. Im Verlauf der durchgeführten Versuche hat sich herausgestellt, daß die bisher üblichen, elastischen Abdruckmassen für diese Art von Abdrücken

nur bedingt verwendbar sind. Für Kronen- und Brückenarbeiten benötigt man zwar eine hochelastische Masse, sie muß aber gleichzeitig fest genug sein, um Kronen bei Brücken, Ringe bei Kronen und Cu-Ringe bei Mantelkronen so zu fixieren, daß die Abdrücke an Exaktheit den bisher üblichen Gips-Kerr-Abdrücken gleichkommen, aber sich trotzdem wie die normalen Alginatabdruckmassen verwenden lassen."

Sowohl auf Seiten der Praktiker als auch bei der chemischen Industrie werden laufend neue Verfahren und Materialien zur Verbesserung und Vereinfachung der üblichen Techniken erprobt.

1956 führt STAHL (19) das Doppelabdruckverfahren, kurz DAV genannt, ein. STAHL schreibt dazu: "Der Cu-Ring-Kerr-Abdruck ist weiterhin obligat bei allen Stufenpräparationen, bei denen die Stufe unter den Zahnfleischrand gelegt wird."

Das DAV: Mit thermoplastischer Masse (Stents oder Xantigen), die gut am Löffel (ev. perforiert) haften soll, wird ein möglichst weit in die Umschlagfalte hineinreichender Abdruck genommen. Starre oder elastische Abformmassen eignen sich nicht dafür. Noch im weichen Zustand wird der Abdruck durch kleine Hin- und Herbewegungen so geweitet, daß er entfernt werden kann, ohne an den untersichgehenden Zahnpartien hängen zu bleiben. In den absolut trockenen Abdruck wird nun ein zweites Abformmaterial gegeben und damit unter starkem Druck der Doppelabdruck genommen. Abformmassen auf Kautschuk-Silikonbasis eignen sich dafür besonders gut. -

Das Verfahren ist wesentlich einfacher und zeitsparender als der Gips-Cu-Ring-Kerr-Abdruck, allerdings ist die Abformung des in der Zahnfleischfurche liegenden Anteils der Präparation nicht immer einwandfrei möglich, eine nachträgliche Korrektur ist schwierig.

An der Tübinger Universität modifizierten Ende 1959 HOFFMANN und KNOBLAUCH (6,7) das DAV und bezeichneten es als Korrekturabdruck. Danach wird zuerst ein Abdruck mit einem zähplastischen Material genommen, der Zweitabdruck oder sog. Korrekturabdruck wird dann mit einem Material gemacht, das sich durch sein hohes Fließvermögen auszeichnet. Der Druck beim Korrekturabdruck, damit das leichter fließende Material auch in die Subgingivalgegend gelangt, darf höchstens 5 sek aufrechterhalten werden. Zu weiches Erstmaterial kann zur Verpressung führen.

Nach längeren Untersuchungen gibt HOFFMANN folgende Hinweise für die Praxis mit Korrekturabdrücken:

1. Die Retention in gerade noch passendem Löffel muß gegeben sein. Möglichst nur UK-Löffel wegen der geringeren Masse verwenden.
2. Das Erstmaterial soll eine große Shorehärte haben, die Korrekturmasse eine Viskosität zwischen $2,0 \cdot 10^5$ - $1,0 \cdot 10^5$ Poise.
Sparsame Anwendung des Korrekturmaterials, und für Abfluß desselben sorgen!
3. Abdrücke möglichst frühzeitig ausgießen, jedenfalls innerhalb von 48 Stunden.

Seit etwa 1957 gewannen die kautschuk-elastischen, gummiartigen Abformmassen auf Silikonbasis immer mehr an Bedeutung.

Nach Untersuchungen von A. EFFINGER (3) übertreffen sie in einigen für die zahnärztliche Abdrucktechnik wichtigen physikalischen und mechanischen Eigenschaften die elastischen Massen auf Alginat- bzw. Gelatinebasis.

Grundkörper der Abformmassen auf Silikonbasis ist ein hochpolymeres Dimethylpolysiloxan.

Einige heute handelsübliche Materialien auf Silikonbasis sind:

- Cardex-Super
- Lastic-55
- Silone
- Silaplast
- Stasil
- Starra
- Optosil

Anfang der sechziger Jahre hat sich V. K. ILG (10, 11) besonders intensiv mit Untersuchungen der Silikone beschäftigt.

Seine Ergebnisse:

Alle Silikonmassen haben eine primär vorhandene Kontraktionsneigung. Die Art bzw. die Präzision des Arbeitsmodelles bzw. Modellstumpfes hängt entscheidend vom Abdruckalter ab. So bedingt zunehmendes Alter eine zunehmende Vergrößerung der Abformhohlform und gleichzeitig eine zunehmende Verzerrung der Urform. Bei Vollkronenpräparation bedingt die Herabsetzung der Zimmertemperatur bzw. Lagerungstemperatur eine Vergrößerung des Abdrucklumens.

Ebenfalls Mitte der fünfziger Jahre kamen die Thiokol- bzw. Polysulfid-Kautschuk-Abformmassen in den Handel (z.B. Permlastic). Fa. KERR empfiehlt das Doppelmischverfahren mit Permlastic heavy bodied and light bodied.

Die Vereinfachung des Abdruckes durch das Doppelmischverfahren besteht darin, daß in e i n e m Arbeitsgang unter Verwendung einer dünnflüssigen und einer zähflüssigen Masse mit einem individuellen Löffel gleichzeitig ein Abdruck von mehreren präparierten Zähnen hergestellt werden kann. Das Doppelmischverfahren ist in Amerika eines der gebräuchlichsten Verfahren.

Versuchsergebnissen von R. GERATS (5) zufolge sind aber die Abformen nicht allzu genau, da infolge mangelhaften Druckes die subgingivalen Bereiche einer Kronenpräparation nicht immer genügend

erfaßt werden. Erfolgversprechender ist eine Modifikation in der Art des Korrekturabdruckes.

Ganz allgemein erregten die Thiokolmassen bei ihrer Einführung deshalb Aufsehen, weil bei ihnen das Problem der Form- und Volumenkonzanz auch bei längerer Lagerung gelöst sein sollte. Den Ansprüchen der Brücken- und Kronentechnik genügte nämlich nicht mehr nur die Abdruckschärfe eines Materials, sondern man erkannte vielmehr, daß die Abformung in der Praxis, die Weiterbearbeitung des Abdrucknegatives im Dentallabor und ein auf die Abformmasse genau abgestimmtes Stumpfmaterial eine Einheit bilden müssen (KRAFT, GROHT 13), um zu zufriedenstellenden Ergebnissen zu kommen. So sollte ein Abformmaterial eine besonders geringe Dimensionsveränderung erleiden, da in der Mehrzahl der Fälle das Abdrucknegativ erst nach 1 - 2 Tagen Transport im Labor ausgegossen wird.

Nach Untersuchungen von R. SCHWINDLING (17) unterliegen aber auch die Thiokolabformmassen einer Kontraktion, diese ist allerdings umso geringer bei längerer Lagerung, je dünner die Abformmassenschicht ist. Fa. KERR empfiehlt deshalb die Abdrucknahme mit einem individuellen Löffel aus Kaltplast und Zwischenlagerung eines Asbeststreifens oder nach SCHWINDLING ein Doppelabdruck mit Zwischenlagerung eines Leinen- oder Lycraläppchens. -

Anfang der siebziger Jahre stehen der Praxis an gummielastischen Abformmassen nach ihrer chemischen Zusammensetzung 3 große Gruppen zur Verfügung:

1. Polysulfid-Polymere (Thiokol)
2. Silikone
3. Polyäther (Impregum)

Die von den Herstellern diesen Materialien zugeschriebenen Eigenschaften fordern verantwortungsbewußte Praktiker ständig zu neuen Untersuchungen unter den verschiedensten Bedingungen heraus.

SCHWINDLING (18) beschäftigte sich erneut mit den Dimensionsveränderungen an den oben genannten, elastomeren Abformwerkstoffen.

Das Fazit seiner Meßergebnisse:

Das Kontraktionsverhalten der drei verschiedenen Gruppen zeigt deutliche Unterschiede. Die größte Kontraktion bei gleicher Lagerungszeit zeigen die Thiokolabformstoffe, dann folgen die Silikone (Silone). Die geringste Abweichung vom Ausgangsmaß zeigte die Polyäthergummimasse Impregum. Nach zwei Stunden der Abdrucknahme hat Impregum den Endkontraktionswert fast erreicht. Längere Lagerungszeiten bewirken nur noch eine geringfügige weitere Schrumpfung. -

Sehr interessant sind hierzu entsprechende Ergebnisse, die aus einer Untersuchungsreihe eines Dentallabors gewonnen wurden.

PFANNENSTIEL (15) untersuchte 22 verschiedene gummielastische Abformmassen aus der Klasse der Thiokole, Polyäther und Silikone. Ganz allgemein gelangte er aus der Sicht des Technikers zu diesen Resultaten:

1. In der Güte der Abformmaterialien bestehen zwischen den einzelnen Präparaten sehr große Unterschiede.
2. Ob ein Abdruck noch brauchbar ist, hängt sehr wesentlich von der Zeitspanne ab, die seit der Abformung verstrichen ist. - PFANNENSTIEL fordert daher die Zahnärzte auf, den Abdrücken die Zeit der Abdrucknahme beizufügen. -
3. Eine entscheidende Rolle spielen die gewissenhafte Beachtung der Gebrauchsanweisung des Herstellers und der richtige Funktionslöffel.

Trotz der enormen Verbesserung und Vereinfachung, die die elastomeren Abformmassen auf dem Gebiet der Brücken- und Kronentechnik gebracht haben, sollte man die bisher unübertroffenen Qualitäten der reversibel-plastischen Hydrokolloide nicht vergessen oder schmälern. In neuerer Zeit erinnert A. BAUER (1) noch einmal an die Hydrokolloide:

Wo viel präpariert wird, gibt es keine Materialien, welche so sicher und unabhängig von äußeren Einflüssen-wie Anrührgeschwindigkeit, Mischtechnik, Raumtemperatur, Raumfeuchtigkeit, Charge usw. sind wie die Hydrokolloide. Wenn dieses Material weniger verbreitet ist als seine guten Eigenschaften es erwarten lassen, so ist das wahrscheinlich einmal dem finanziellen Erstaufwand, zum anderen aber der Tatsache zuzuschreiben, daß sich seine Verarbeitungsweise allzu sehr von dem Gewohnten unterscheidet. -

Wie schon in der Einleitung angeklungen, so sollte auch die Erwähnung einiger Untersuchungsergebnisse immer wieder zeigen, daß es in der Brücken- und Kronentechnik kein Abformmittel der Wahl gibt, sondern daß der Zahnarzt sich entsprechend den Gegebenheiten beim Patienten für ein Material des entsprechenden Indikationsbereiches entscheiden muß.

2 PROBLEMSTELLUNG

Wie schon in der Einleitung erwähnt, stehen dem praktischen Zahnarzt heute eine Vielzahl von Abformmaterialien und Methoden zur Verfügung.

Ob aber ein neues Material oder eine veränderte Technik besser ist als die Herkömmliche, erweist sich erst dann, wenn die Forderungen nach qualitativer Verbesserung und Vereinfachung in der Handhabung sprich Zeitersparnis erfüllt werden. Erst dann bringt die Neuerung echte Vorteile, kann sich überall durchsetzen und die älteren Methoden verdrängen.

Diese Studie soll nun mittels der festgestellten Kriterien auf folgende Fragen eine Antwort geben:

- 2.1 Welches Abformmaterial wird derzeit am häufigsten von niedergelassenen Zahnärzten im Raum München verwendet?
- 2.2 Welche Art der Abformung überwiegt; Ringlos/mit Ring?
- 2.3 Welches Abformmaterial dominiert in der jeweiligen Gruppe?
- 2.4 Welches Abformmaterial wird im Ring bevorzugt?
- 2.5 Spezialisiert sich der Zahnarzt auf eine Masse oder eine Methode?
- 2.6 Besteht eine Beziehung zwischen dem Alter des Zahnarztes und seiner Arbeitsmethode?
- 2.7 Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Schule sprich Universität der Zahnärzte und ihrer praktizierten Arbeitsmethode?
- 2.8 Welches Modellmaterial wird von den Dentallabors verwendet?

3 METHODIK

Um für diese Untersuchungen zu einem repräsentativen Querschnitt zu kommen, registrierten wir im Verlauf von einem Jahr aus dem Einzugsgebiet dreier Münchner Dentallabors 1060 Abdrücke von 250 niedergelassenen Zahnärzten.

Das Einzugsgebiet dieser Laboratorien reicht bis in eine Umgebung von 100 km. Ein Zahnarzt schickte sogar vom Niederrhein seine Abdrucknegative nach München. Die Masse der Einsendungen aber, nämlich von 220 Zahnärzten, kam aus München selbst.

Für jeden Zahnarzt wurde unter Chiffre eine Liste angelegt, in die bei Eintreffen der Abdrücke im Labor die für diese Untersuchung interessanten Punkte eingetragen wurden.

Die Qualität der eingelieferten Abformung wurde allerdings nicht berücksichtigt, da aus Gründen der Anonymität eine Kontrolle und Beurteilung der fertigen Kronen- und Brückenkonstruktionen unmöglich war. Denn erst der exakte Sitz einer fertigen Brücke oder Krone im Munde des Patienten sagt etwas über die Güte des vorausgegangenen Abdruckes aus.

Neben den konkret aufgeführten, auszuwertenden Punkten vermerkte ich noch ganz allgemein einige recht offensichtliche Fehler bei der Abdrucknahme, die aber am Schluß der Arbeit besprochen werden sollen.

4 ERGEBNISSE

Abbildung 1 zeigt das Einzugsgebiet der drei Dentallabors mit einem Radius von ca. 100 km.

Die Masse der Einsendungen kam von 220 niedergelassenen Zahnärzten aus München.

Abb. 1: Das Einzugsgebiet der drei Dentallabors



4.1 Sowohl in der ringlosen, als auch in der Abformtechnik mit Ring ist derzeit bei den niedergelassenen Zahnärzten im Raum München die Polyäthermasse Impregum das eindeutig bevorzugte Material. An dritter und fünfter Stelle folgen Korrekturabformmaterialien wie Optosil/Xantopren und Silaplast/Silasoft. Hydrokolloidabdrücke erscheinen in der Zusammenstellung nicht. Wahrscheinlich erfolgt die Modellherstellung bereits im eigenen Praxislabor.

Tabelle 1 gibt Aufschluß über die Verteilung der Abformmassen auf 250 Zahnärzte und die Häufigkeit, gemessen an 1.060 Abdrücken.

Tabelle 1: Verteilung der Abformmaterialien

MATERIAL	PROZENTUALE VERTEILUNG AUF 250 ZAHNÄRZTE	ZAHL. DER ABDRÜCKE
IMPREGUM+ CU RING	34.0 %	260
IMPREGUM (RINGLOS)	24.0 %	125
OPTOSIL XANTO- PREN (BLAU)	21.8 %	147
GIPS+CU-RING	14.0 %	80
SILAPLAST/SILA- SOFT	10.0 %	70
EINZELRINGE+ ABDRUCKMASSE	6.4 %	37
PALGAT+CU-RING	6.4 %	32
OPTOSIL+CU-KERR	6.4 %	31
STENTS+RING	5.6 %	31
OPTOSIL XANTOPREN (BLAU)+CU-RING	3.6 %	27
SILAPLAST+CU-KERR	2.8 %	22
PERMLASTIK	2.4 %	12
SILONE+CU-KERR	2.0 %	13
OPTOSIL+SILONE	2.0 %	11
STENTS+IMPREGUM- CU-RING	1.6	25

Die deutliche Führung von Impregum bei der Verteilung der Abformmassen ist ein interessantes Ergebnis dieser Untersuchung, zumal ja auch SCHWINDLING (18) und PFANNENSTIEL (15) in ihren Untersuchungen über elastomere Abformmaterialien Impregum wegen seiner ausgezeichneten Qualitäten empfehlen.

4.2.1 Die Gegenüberstellung Abformung mit Ring oder ringlos ergab folgendes Resultat:

Von 1.060 Abdrücken wurden 658 mit Ring (607 Cu-Ringe, 44 Goldringe und 7 Übertragungskapfen), 402 dagegen ringlos hergestellt.

Die Abformung mit Ring wird demnach bevorzugt.

4.2.2 Bezieht man nun die Gegenüberstellung von Abformung mit Ring zu ringloser Abformung auf die Zahl der bei dieser Studie registrierten Zahnärzte, so ergibt sich:

Von 250 Zahnärzten formen 40,5 % ausschließlich mit Ring ab, 33 % bevorzugen die ringlose Technik, 17,5 % verwenden überwiegend einen Ring, während 9 % hauptsächlich ohne Ring arbeiten.

Abbildung 2 zeigt diese prozentuale Verteilung.

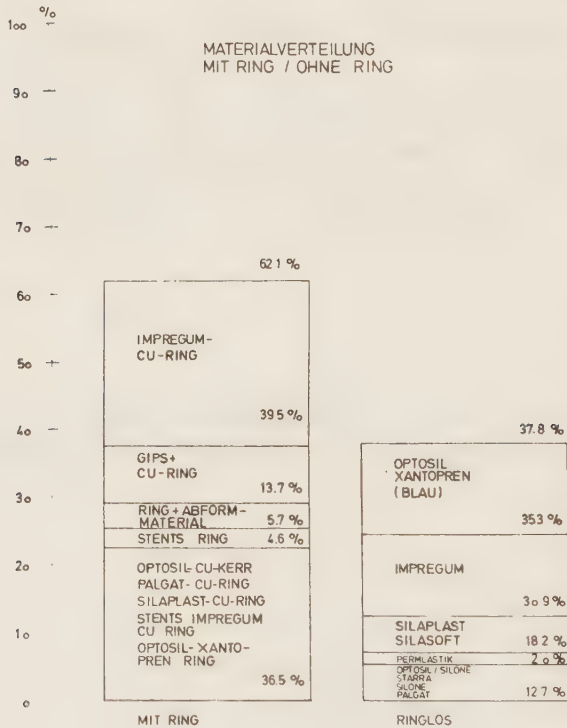
Abb. 2: Die prozentuale Verteilung der Abformung mit Ring/ ringlos auf die Zahl der Zahnärzte bezogen.

PROZENTUALE VERTEILUNG DER ABFORMUNG MIT / OHNE RING (250 ZAHNÄRZTE)

40.5 %	AUSSCHLIESSLICH MIT RING
33.0 %	AUSSCHLIESSLICH OHNE RING
17.5 %	ÜBERWIEGEND MIT RING
9.0 %	ÜBERWIEGEND OHNE RING

4.3 Abbildung 3 verdeutlicht die Materialverteilung bezogen auf die Abformung mit und ohne Ring.

Abb. 3: Materialverteilung mit Ring/ohne Ring



Bei der ersten Gruppe (Abformung mit Ring) ist Impregum das am meisten verzeichnete Material für den Überabdruck, gefolgt von Gips, Stents u.a.

Bei der ringlosen Abformung liegt Optosil/Xantopren an der Spitze, gefolgt von Impregum, Silaplast/Silasoft, Permlastic und anderen.

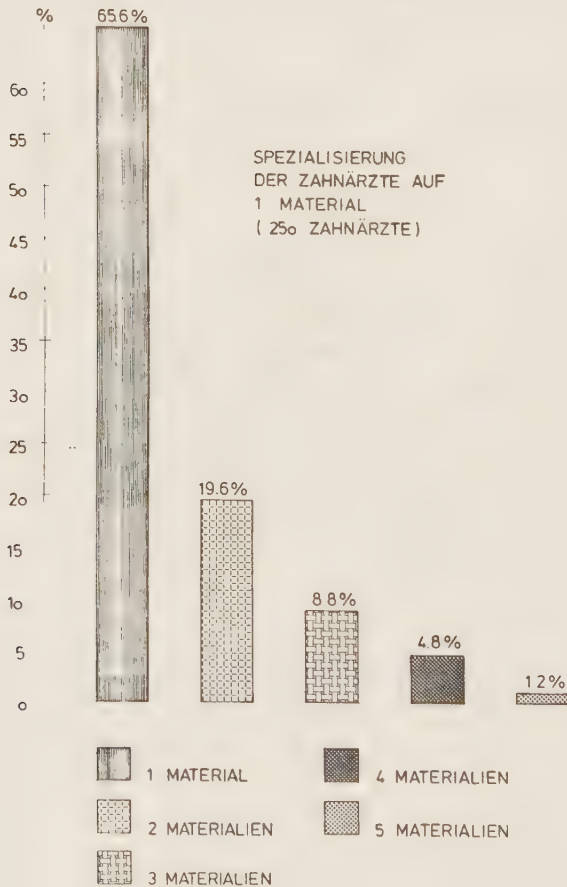
- 4.4 Was die Abformung mit Ring betrifft, so hat die Industrie auch hier für das Material im Ring einige Produkte entwickelt, die in Konkurrenz zum herkömmlichen Kerr traten. Wie sich aber bei der Untersuchung zeigte, steht Kerr mit 498 von 607 Abdrücken mit Ring beherrschend an der Spitze. Es folgen mit großem Abstand Impregum, Permlastic, Cardex-Super, Xantopren gelb und Lastic (Tabelle 2).

Tabelle 2: Meist verwendetes Material im Cu-Ring (607 Abdrücke = 100 %)

Kerr	498 Abdrücke	82,1 %
Impregum	34 Abdrücke	5,6 %
Permlastic	28 Abdrücke	4,6 %
Cardex super	22 Abdrücke	3,6 %
Xantopren gelb	14 Abdrücke	2,3 %
Lastic	11 Abdrücke	1,8 %

4.5 Eine weitere Untersuchung galt der Frage, ob sich die Vielzahl der im Handel angebotenen Fabrikate auch in der zahnärztlichen Praxis niederschlägt. Wie ich aber an Hand meiner Aufzeichnungen sehen konnte, verwendet weit über die Hälfte der Zahnärzte nur ein Material. Nur der kleine Prozentsatz von 1,2 % gebraucht mehr als vier Materialien (Abbildung 4).

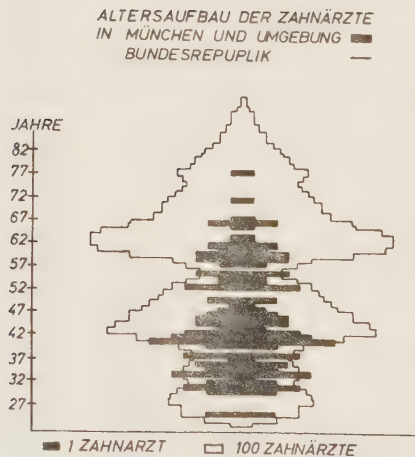
Abb. 4: Spezialisierung der Zahnärzte auf ein Material
(250 Zahnärzte)



4.6 Die vorherigen Untersuchungsergebnisse lassen den Gedanken aufkommen, inwieweit es vielleicht einen Zusammenhang zwischen dem Alter des Zahnarztes und seiner gewählten Technik und seinem bevorzugten Arbeitsmaterial gibt. Verwenden nun die älteren Zahnärzte lieber Cu-Ring-Kerr-Abdrücke, während die jüngeren Kollegen mehr zu modernen Methoden, wie etwa dem Korrekturabdruck, neigen? Bei der vergleichsweise kleinen Zahl der hier angeführten Kollegen war keiner Altersgruppe eine bevorzugte Arbeitsmethode zuzuschreiben. Man kann aber so viel feststellen, daß die älteren Zahnärzte (50 Jahre und älter) hauptsächlich Materialien verwenden, die auch bei der Gesamtuntersuchung an der Spitze stehen: Impregum, Impregum mit Ring, Optosil/Xantopren, Silaplast/Silasoft. Bei Kollegen der Altersgruppen 40 Jahre und jünger zeichnet sich eine größere Bereitschaft zum Experimentieren mit Materialien ab, die in der Gesamtheit zu einem kleineren Prozentsatz vertreten sind, z.B. Starra und Permlastic. Bei allen Altersgruppen waren Übereinstimmend die drei häufigsten Abformmassen bzw. -methoden Impregum mit und ohne Ring und Optosil/Xantopren - sie machten mehr als die Hälfte der verwendeten Materialien aus.

Abbildung 5 zeigt die bekannte Alterspyramide der Zahnärzte im Bundesgebiet im Vergleich zum Alter unserer Untersuchungsgruppen. Demnach ist fast jede Altersgruppe erfaßt, die Kollegen über 65 Jahre sind hierbei naturgemäß nur gering vertreten. Wir konnten hier 178 Zahnärzte registrieren.

Abb. 5: Altersaufbau der Zahnärzte in München und Umgebung = Bundesrepublik - (die Alterspyramide wurde nach der Zentralkartei des BDZ - Stand 1973 - erstellt).



4.7 Wenn nun das Alter, wie zuvor festgestellt, keinen entscheidenden Einfluß auf die bevorzugte Arbeitsmethode hat, dann prägt vielleicht die Universität, sozusagen die Schule, die spätere Arbeitsweise in der Praxis.

Aber auch für diesen Gesichtspunkt gab es keine einschlägige Beziehung.

Von denjenigen Kollegen, die bereit waren, den Ort ihres Staatsexamens zu nennen, haben die meisten in München studiert. Obwohl hier bisher fast ausschließlich Cu-Ring-Kerr-Abdrücke verwendet werden, ergibt sich auch für diese Gruppe die Verteilung in Tabelle 1.

4.8 Zum Abschluß dieser Studie möchte ich noch auf die Frage eingehen, welche Stumpfmateri~~al~~ien von den Dentallabors für die doch in ihrer werkstoffkundlichen Qualität sehr unterschiedlichen Abformmassen vorgesehen sind. Denn um den in der Brücken- und Kronentechnik gestellten Ansprüchen zu entsprechen, sollen Abformmaterial und Stumpfmaterial einen individuell aufeinander abgestimmten Komplex bilden (KRAFT, GROHT 13).

Die Untersuchung ergab, daß sich jedes Labor auf 2 - 3 Modellwerkstoffe festgelegt hatte, die in unregelmäßiger Reihenfolge verwendet wurden. Die Abstimmung eines bestimmten Stumpfmaterials zum Dimensionsverhalten der Abformwerkstoffe wurde nicht vorgenommen.

Folgende Materialien wurden zur Stumpfherstellung verwendet:

Als Gipse: Duroc, normaler Hartgips, Velmixstone,
weiterhin Acrylatkunststoffe wie Diemet,
außerdem Begadur und S-Dur.

5 DISKUSSION

5.1 Die eindeutige Bevorzugung der Polyäthermasse Impregum als Abformmaterial für Brücken- und Kronenersatz entspricht den neueren Untersuchungen von SCHWINDLIG (18) und PFANNENSTIEL (15). Neben hoher Abdruckfestigkeit liegen die Werte für Dimensionsstabilität und bleibende Deformation für Impregum besonders günstig. Die Handhabung von Impregum ist unkompliziert und damit zeitsparend. Ein zu erwähnender Nachteil wäre der Kostenfaktor; dieser darf aber in Anbetracht der ausgezeichneten Qualitäten dieser Abformmasse nicht ins Gewicht fallen.

5.2 Ein weiteres Ziel dieser Studie war es, festzustellen, welche Art der Abformung - mit Ring oder ringlos - in der Praxis bevorzugt wird. Noch überwiegt die Abdrucknahme mit Ring; die modernen, elastischen Abformmaterialien scheinen demnach der Qualität eines Cu-Rings doch noch nicht ganz gleichzukommen oder sie gar zu übertreffen. Die ausgezeichnete, subtile Kontrolle der Präparation mit Hilfe des Cu-Ring-Kerr-Abdrucks, sowie der Vorteil, daß auch die in der Zahnfleischfurche liegende Präparationsgrenze mit Sicherheit erfaßt wird, diese wertvollen Eigenschaften können den elastomeren Abformmassen insgesamt noch nicht zugesprochen werden. Ihr entscheidender Vorteil liegt in der zeitsparenden, relativ einfachen Handhabung. Trotzdem gilt noch immer der Grundsatz:
Qualität vor Quantität!

5.4 Die Versuche, Kerr als Abformmasse im Ring durch andere elastomere Abformmassen zu ersetzen, erwiesen sich nach meinen Untersuchungen als noch nicht gelungen. Auch hier sei noch einmal der Vorteil der unbestechlichen Kontrolle der Präparation

durch die Kerrmasse betont.

Bei den gummielastischen Materialien besteht dagegen die Gefahr, daß sie wegen ihrer gewissen Elastizität Schwachpunkte der Präparation, z.B. untersichgehende Stellen, verdecken.

5.5 Abbildung 4 zeigt, daß sich mehr als die Hälfte der Zahnärzte auf eine Arbeitsmethode festgelegt hat. Dies ist ein durchaus zu erwartendes Ergebnis, denn hat ein Zahnarzt mit einem Material und einer Technik für ihn zufriedenstellende Erfahrungen gemacht, so geht er nicht gerne das Risiko eines unzureichenden Abdrucks mit einer anderen Masse ein. Sicherlich spielt auch die Wirtschaftlichkeit und das Problem des Um- und Einlernens der Helferinnen hier eine nicht unbedeutende Rolle.

5.6 Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem Alter des Zahnarztes bzw. der Schule und seiner Arbeitsmethode festgestellt werden. Dies spricht einmal für eine kritische Haltung der Zahnärzte gegenüber modernen Abformmethoden und -materialien: Nicht alles was neu ist, ist unbedingt besser als das Herkömmliche. - Zum anderen widerlegt es auch das allgemeine Vorurteil: Die älteren Kollegen halten grundsätzlich an dem fest, was sie schon vor Jahrzehnten praktiziert haben.

Die Schule sprich Universität ist für die Arbeitsmethode zweifellos am Anfang richtungsweisend; entscheidender erscheint mir aber später die eigene Erfahrung, der Austausch mit dem Kollegenkreis und die mehr oder weniger qualifizierte Beratung durch die Vertreter der einzelnen Fabrikate.

5.7 Wie meine weiteren Untersuchungen ergaben, richten sich die drei Dentallabors leider nicht nach der Forderung der Hersteller und den Erkenntnissen wissenschaftlicher Untersuchungen (KRAFT, GROHT 13). Die Abdruckmassen sollen gemäß ihrer werkstoffkundlichen, sehr unterschiedlichen Eigenschaften mit individuell auf diese Unterschiede im Dimensionsverhalten abgestimmten Modellwerkstoffen ausgegossen werden.

Meistens ist es Aufgabe der Lehrlinge, die Abdrucknegative auszugießen. Ihre mangelnde Kenntnis über das Dimensionsverhalten der Abformmassen mag eine Erklärung für die indifferente Weiterbearbeitung der Abdrücke sein.

Ein gewisser Mehraufwand an Zeit, wollte man den wissenschaftlichen Untersuchungen entsprechen, kann nicht bestritten werden.

Entscheidender erscheint mir aber der Eindruck, daß die Laboratorien den Ergebnissen neuerer Untersuchungen nicht die ihnen gebührende Bedeutung zumessen.

Chemische Zusammensetzung der Abformmaterialien:

Handelsname	Bezeichnung	Grundbestandteile
Palgat ^R	Alginat (irreversibles Hydrokolloid)	12 % K-Alginat 70 % Diatomeenerde 12 % Ca-Sulfat 2 % Trinatriumphosphat (als Verzögerer)
Abdruckgips	Gips	Ca-SO ₄ , in der Natur als Dihydrat mit 2 Molekülen Kristallwasser, beim Erhitzen über 107°C durch Verlust von 75 % Kristallwasser Übergang in das wichtige Hemihydrat
Dentokoll ^R	Hydrokolloid (reversibel- plastisch)	wasserhaltige Gelatinemasse auf Agar- Agarbasis mit Glycerinzusatz - zur besseren Bindung sind evtl. noch Baum- wollfäden o.ä. zugesetzt.
Kerr ^R Stents ^R	Kompositionsmassen	Harze, Mineral- und Pflanzenwachse, höhere Fettsäuren, Öle, Farbstoffe und neutr. Füllstoffe
Impregum ^R	deutsche Polyäther- masse	Polyäthergummi
Permlastic ^R	Polysulfid-Kaut- schukmasse/ Thiokol	Grundsubstanz (weiß) 79,7 % Polysulfidkautschuk 4,9 % Zinkoxid 15,4 % Kalziumsulfat Akzelerator (braun) 77,7 % Bleiperoxid 3,5 % Schwefel 18,8 % Rizinusöl

Handelsname	Bezeichnung	Grundbestandteile
Cardex-super ^R	Silikon-	hochpolymeres Dialkylsilikon
Lastic-55 ^R	Kautschukmassen	mit anorganischen Füll- und
Optosil ^R		Farbstoffen, außerdem Geschmacks-
Silone ^R		stoffe
Starra ^R		Silikonpaste wird mit einem Ver-
		netzungskatalysator = Reaktol
		vermischt
Silaplast/Silasoft ^R		Fester Bestandteil: SiO_2
		flüssiger Anteil: Silikonöl und
		Pfefferminzöl
Xantopren ^R		fester Bestandteil: SiO_2
		flüssiger Anteil: Silikonöl und
		Paraffinöl

FEHLERQUELLEN

In Abschnitt 3 - Methodik - verwies ich noch auf einige Fehler bei der Abdrucknahme.

1. Es wurde für die elastomeren Abformmassen ein zu großer Löffel verwendet (SCHWINDLING 17, HOFFMANN und KNOBLAUCH 6,7).
2. Das Abformmaterial haftete nicht genügend am Löffel, da entweder kein perforierter Löffel oder zu wenig Adhäsivlack verwendet wurden.
3. Im Falle des Korrekturabdrucks wurde das Korrekturmateriale entweder viel zu dick aufgetragen, oder es wurde nicht für eine genügende Abflußmöglichkeit desselben gesorgt.
4. Die Palgatabdrücke kamen im Dentallabor nicht wie gefordert in einer Art "feuchter Kammer" (V. K. ILG 9), sondern vielmehr in einem Wasserbad an.
5. Die Cu-Ringe für einen Cu-Ring-Kerr-Abdruck waren oftmals nicht sorgfältig genug dem Verlauf der Präparationsgrenze angepaßt, außerdem zu groß gewählt.

6 LITERATUR

1. BAUER, A.: Der Abdruck mit reversiblen Hydrokolloid nach Vorschrift und modifiziert.
Dtsch. zahnärztl. Z. 26, 925-937 (1971)
2. BONSACK, A.: Vortrag über Zusammensetzung und Verarbeitung moderner amerikanischer Abdruckmassen (Alginates)
Dtsch. zahnärztl. Z. 18, 1216 (1949)
3. EFFINGER, A.: Volumen-, Gewichts- und Elastizitätsverhalten zahnärztlicher Abdruckmassen auf Silikonbasis.
Dtsch. zahnärztl. Z. 5, 256-265 (1958)
4. FUCHS, P. und KOBES, L.: Untersuchungen zum Dimensionsverhalten silikonhaltiger, elastischer Abformmassen.
Dtsch. Zahnärztebl. 21, 218 - 223 (1967)
5. GERATS, R.: Dimensionsverhalten von nach einer Doppelabdruckmethode mit gummielastischen Abdruckmaterialien hergestellten Prüfkörper.
Dtsch. zahnärztl. Z. 13, 724 - 728 (1963)
6. HOFMANN, M.: Die Abformung des Kronenstumpfes und das Arbeitsmodell.
Dtsch. zahnärztl. Z. 10, 1288 - 1295 (1967)
7. HOFMANN, M und LUDWIG, P.: Über das Dimensionsverhalten verschiedener Abdruckwerkstoffe im Hinblick auf ihre Eignung für das Korrekturabdruckverfahren (II. Teil).
Dtsch. zahnärztl. Z. 4, 438 - 449 (1968)
8. ILG, V.K.: Das Volumen von Kupferbandabdrücken in Abhängigkeit von der Zimmertemperatur.
Dtsch. zahnärztl. Z. 7/8, 301 - 307 (1948)
9. ILG, V.K.: Vergleichende Untersuchungen zur Feststellung der Abdruckgenauigkeit von Alginatabdrücken (Imprex K4)
Dtsch. zahnärztl. Z. 9, 494 - 504 (1950)

10. ILG, V.K.: Untersuchungen zum Dimensionsverhalten der Silikon-Abdruckmassen (Teil IX)
Dtsch. zahnärztl. Z. 4, 427 - 434 (1960)
11. ILG, V.K.: Untersuchungen zum Dimensionsverhalten der Silikon-Abdruckmassen (Teil X).
Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 1202 - 1209 (1960)
12. KÖHLER, L.: Technik und Probleme der Gußfüllung.
Dtsch. zahnärztl. Z. 17/18, 665 - 679 (1948).
13. Dissertation
GROHT, F.M.: Vergleichende Untersuchungen zur werkstoffkundlichen Abstimmung von Abformung und Modell bei der Kronenherstellung. Med. Diss. München 1972
14. MOSSDORF, M.: Präzisionsabdrücke mit elastischen Abdruckmassen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 3, 836 - 841 (1952)
15. PFANNENSTIEL, H.: Vergleichende Untersuchungen von Abformmaterialien aus der Sicht des Dentallabors.
Dentallabor 6, 19 (1970)
16. REDTENBACHER, K.: Das ATR-System
Verlag "Die Quintessenz"
Berlin 1968
17. SCHWINDLING, R.: Lineare Dimensionsveränderungen von Thiokol-Abformmassen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 12, 1121 - 1125 (1970)
18. SCHWINDLING, R.: Das Messen von Dimensionsveränderungen an elastomeren Abformwerkstoffen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 7, 710 - 716 (1970)
19. STAHL, E.: Präzise Abdrücke nach dem Doppelabdruckverfahren speziell für stufenlose Präparationen und Herstellung exakter Modelle für indirekte Kronen-, Brücken- und Inlayarbeiten.
Dtsch. Zahnärztebl. 10, 46 - 52 (1956)

Herrn Professor Dr. Dr. P. Fuchs gilt mein besonderer
Dank für tatkräftige Unterstützung.

Ebenfalls möchte ich mich bei den Dentallabors in München
für ihre bereitwillige Unterstützung bedanken.

L E B E N S L A U F

Monika Hildegard K n e p p e r, geb. Waller

geboren am 28. November 1948 in Stuttgart

1955 - 1959 Volksschule

1959 - 1967 Gymnasium

19. Juni 1967 Abitur

1968 - 1973 10 Semester Studium der Zahnheilkunde an der
Ludwig-Maximilians-Universität in München

25. Juli 1973 Staatsexamen

Seit 1. Januar 1974 Assistentin bei den Zahnärzten J. und B. Ulrich
in Schnelldorf

